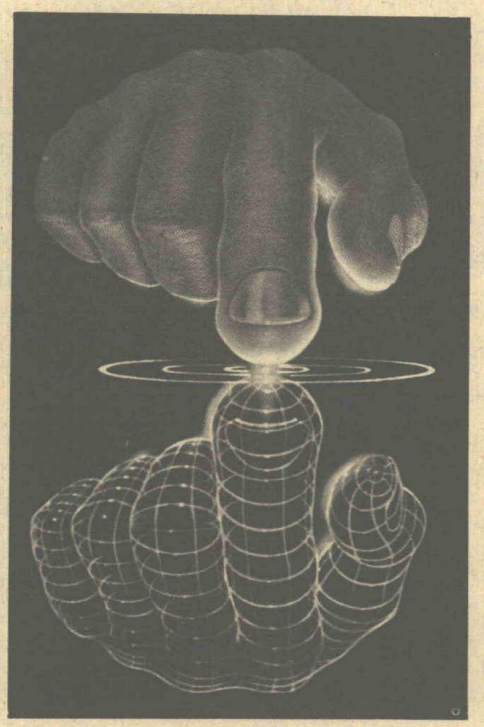
จำลองแบบนั้นฉันใด



ครรชิต มาลัยวงศ์

เก๊ ปลอม เทียม เลียนแบบ ล้วนแล้วแต่ถูกต่อต้านมาตลอด ว่าไม่ได้คุณภาพ ไม่มีประโยชน์ แต่ปัจจุบันการจำลองแบบ ได้กลับมากู้หน้ารับใช้มนุษย์ด้วยความดีเด่นและได้เปรียบกว่าของจริงมากมายนัก

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแก้ปัญหานั้นก็ด้วยกันหลายวิธี วิธีหนึ่งเป็นวิธีแบบตรงไปตรงมา ยกตัวอย่างเช่น เมื่อเรานึกสนุกอยากจะแก้สมการที่มีตัวแปรไม่รู้ค่าสักหนึ่งพันค่าขึ้นมาบ้าง เราก็สามารถทำได้โดยใช้วิธีการ หรืออัลกอริธึม (Algorithm) ซึ่งมีผู้คิดเอาไว้แล้ว อย่างเช่น วิธีการแก้สมการแบบเกาส์ หรือเกาส์–จอร์แดน เป็นต้น วิธีการดังกล่าวนี้เป็นแบบตรงไปตรงมา และเขียนโปรแกรมได้สั้นนิดเดียว แต่เขียนแล้วจะนำไปใช้งานจริงได้หรือไม่ เกาส์ไม่ได้ให้ความเห็นเพราะสมัยเกาส์เกิดนั้นยังไม่มีคอมพิวเตอร์ใช้ แต่ลูกศิษย์เกาส์อย่างเรา ๆ จะลองคิดดูเล่น ๆ ก็ได้ ถ้าจะแก้สมการมีตัวแปรไม่รู้ค่าหนึ่งพันค่า ก็จะต้องใช้แมทริกซ์ขนาดหนึ่งพันคูณหนึ่งพันค่าแต่ละค่าในแมทริกซ์ต้องการหน่วยเก็บสี่ไบท์ ดังนั้นลำพังเก็บข้อมูลไว้คิดเฉย ๆ ก็หมดเนื้อที่หน่วยเก็บไปแล้วร่วมสี่เมกะไบท์

อีกวิธีหนึ่งเป็นการแก้ปัญหาแบบอ้อมไปอ้อมมา ยกตัวอย่างเช่น นายแพทย์ทางสมองอยากได้ภาพเอ็กซเรย์ตัดขวางของสมองมนุษย์ ครั้นจะจับคนมาฉายเอ็กซเรย์จากทางกระหม่อม แล้วเอาฟิล์มเอ็กซเรย์ไปรอรับรังสีที่ปลายเท้าก็น่าเกลียด เพราะอาจจะได้รูปอะไร ๆ ที่ไม่พึงปรารถนาติดมาด้วย ดังนั้นจึงต้องใช้วิธีการฉายเอ็กซเรย์รอบ ๆ ศีรษะ จากหน้าผากไปจนรอบท้ายทอย แล้วย้อนกลับมาที่เก่า จากนั้นก็ใช้คอมพิวเตอร์คำนวณลักษณะของรังสีเอ็กซเรย์ แล้วแปลงกลับเป็นรูปตัดขวางแทน วิธีแบบนี้อ้อมหน่อยแต่ก็ใช้ได้ผลเหมือนกัน ขณะนี้นักคอมพิวเตอร์ชาวไทยก็ทำได้ ใครสนใจเรื่องนี้ควรแวะไปถามไถ่ ดร.ไพรัช ธัชยพงษ์ ที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง

วิธีแก้ปัญหาอีกอย่างเป็นการใช้จินตนาการ หรือนึกฝันเป็นฉาก ๆ ไปว่า ถ้าสถานการณ์มันเป็นอย่างนั้น ๆ จะเกิดอะไรขึ้น ทราบมาว่าบรรดานักเศรษฐศาสตร์ท่านชอบนัก และเรียกจินตนาการของท่านว่า scenario คือฝันกันเป็นฉาก ๆ เลย

ยกตัวอย่างเช่น พวกเรานี้ถ้าได้เป็นอธิบดีกรมศุลกากร (กำลังใช้จินตนาการนะครับ) จะสั่งให้ยกเลิกภาษีศุลกากรคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ เพราะคำสั่งที่น่าชื่นชมนี้ จะทำให้มีการใช้คอมพิวเตอร์กันอย่างกว้างขวาง ทั้งในด้านธุรกิจ ราชการ การแพทย์ การศึกษา ฯลฯ เป็นผลให้คนไทยมีความรู้ความสามารถมากขึ้นทางด้านคอมพิวเตอร์ บางคนอยู่ห้องแถวโกโรโกโส แต่คิดสร้างซอฟท์แวร์ “บักไทย” สำเร็จ ซอฟท์แวร์ตัวนี้ถ้าปล่อยเข้าไปในเครื่อง รับประกันว่าเครื่องจะทำงานผิด ๆ ถูก ๆ ไปตลอดชีวิตของเครื่องทีเดียว ผลก็คือบริษัทคอมพิวเตอร์ทุกบริษัทต้องจ่ายเงินซื้อซอฟท์แวร์ตัวนี้ไปทำลายปีละหลายหมื่นล้านบาท

แน่นอนละครับ ท่านอธิบดีตัวจริงท่านคงไม่มีจินตนาการแบบนี้ scenario ของท่านอาจจะระบุว่า ถ้าขืนปล่อยให้เจ้าพวกนักคอมพิวเตอร์ ซื้อคอมพิวเตอร์ได้โดยไม่ต้องเสียภาษีละก็ ทุกแห่งที่มีตัวเลขมาเกี่ยวคงจะต้องใช้คอมพิวเตอร์หมด ไม่ว่าจะเป็นเบอร์นางสาวไทย หรือเบอร์นวลนางที่ตกรอบแต่ผายผันไปให้เราทำวินโดว์ช็อปปิ้งแทน หรือแม้แต่ขอทานก็อาจจะมีคอมพิวเตอร์

เก่า ๆ ไว้คำนวณว่า จะต้องจ่ายค่าเช่าเด็กมาอุ้มเป็นเงินเท่าใด แน่นอนปริมาณคอมพิวเตอร์คงทำให้ท่านกลุ้ม เพราะจะถูกท่านเจ้ากระทรวงเอ็ดว่า ทำรายได้ขาดไปเท่านั้น ๆ ล้าน ยังผลให้เงินที่สมควรนำไปซื้อรถถังน้อยลงไป ท่านอาจจะมี scenario ว่า บรรดาเลข 16 นั้น 16 บิท สู้เอ็ม 16 และเอฟ 16 ไม่ได้เป็นแน่แท้

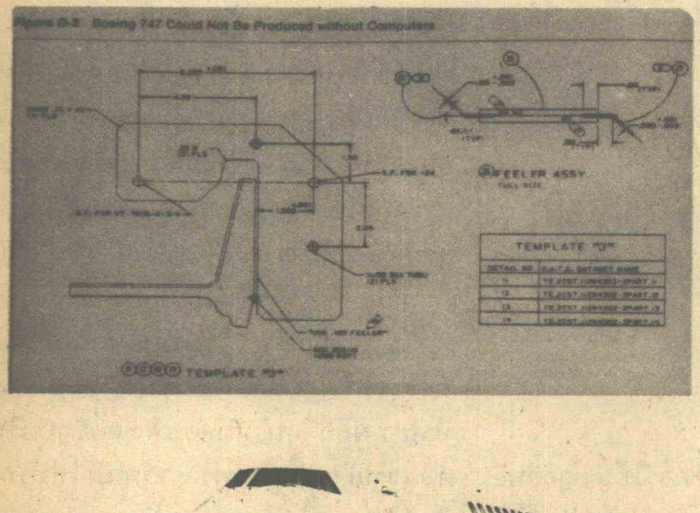
การสร้าง scenario หรือภาพเหตุการณ์ในอนาคตนั้น ถ้าหากทำโดยไม่มีหลักการไม่ใช้กฎเกณฑ์หรือทฤษฎีแล้ว ภาพนั้นก็คงเป็นความฝันที่เลื่อนลอยเปล่า ๆ ยึดเป็นแนวในการตัดสินใจหรือแก้ปัญหาไม่ได้ แต่ถ้าเป็นการสร้างโดยมีหลักการ ใช้กฎเกณฑ์และทฤษฎีที่ถูกต้อง หรือเป็นที่ยอมรับกันแล้ว scenario นั้น ก็มีประโยชน์ นำไปใช้แก้ปัญหาได้ การสร้าง scenario แบบนี้เรียกกันในเชิงวิชาการว่า **การจำลองแบบ** หรือ **simulation**

จากความฝันมาสู่ความจริง

การจำลองแบบนั้นที่แท้ก็คือ การพยายามคาดการณ์ว่า ระบบ ผู้คน หรือสิ่งแวดล้อมหนึ่ง ๆ จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ถ้าหากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเปลี่ยนแปลงไป ความพยายามดังกล่าวนี้ เกิดขึ้นทุกเมื่อเชื่อวัน เช่น นายแพทย์และเภสัชกรที่กำลังค้นคว้ายาชนิดใหม่ สำหรับรักษาคนเป็นโรคศีรษะล้าน อาจต้องการคาดการณ์ว่าตัวยามหัศจรรย์นั้น จะทำปฏิกิริยาต่อเซลล์ศีรษะล้านอย่างไร หนุ่มที่ตกอยู่ในห้วงรักอาจต้องการคาดการณ์ว่า ถ้าชวนสาวที่หมายปองไปฟังคอนเสิร์ตติดแอร์ สาวจะมีทีท่าอย่างไร ในขณะที่ทางนักศึกษาหลาย ๆ คนก็พยายามคาดการณ์ว่า จะเกิดอะไรขึ้นถ้าสหรัฐอเมริกาขนข้าวออกขายแข่งกับไทย

การพยายามคาดการณ์นั้น ปกติต้องอาศัยสิ่งที่เรียกว่า แบบจำลองหรือโมเดลของระบบ ผู้คน หรือสิ่งแวดล้อมที่เรากำลังศึกษา แบบจำลองนั้นมีหลายลักษณะ แบ
จำลองที่อาจารย์ยืน ภู่วรวรรณ ชื่นชอ
คือไดอะแกรมแสดงวงจรไมโครโปรเซสเซอ
แบบจำลองที่ ดร.สุเมธ ชุมสาย ชอบคิ
พิมพ์เขียวแสดงรูปลักษณะอาคาร ในขณะ
แบบจำลองที่โค้ชฟุตบอลทีมชาติใช้คือ ได
อะแกรมแสดงตำแหน่งของผู้เล่นทั้งของฝ่
ตนและฝ่ายตรงข้าม แบบจำลองเหล่า
"จำลอง" ของจริงมาให้ผู้ศึกษาได้เห็น
ส่วนต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบนั้นมีอะไรบ้
มีความสัมพันธ์กันอย่างไร และจะเกิดอะ
ขึ้นกับระบบ เมื่อสิ่งแวดล้อมที่มากระท
ต่อระบบเปลี่ยนแปลงไป

การคาดการณ์หรือจำลองแบบน
ไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์เสมอไป เมื่อก่อน
เวลานักออกแบบเครื่องบิน ทำงานออกแ
เสร็จแล้ว ก็จะรีบขมีขมันทำแบบจำล
ขนาดเล็กเอาไปให้ลูกเล่น...เอ๊ย...เอาไปท
อุโมงค์ลม เพื่อทดสอบว่าเวลาเครื่องบินว
ด้วยความเร็วมาก ๆ นั้น มีอาการเป็นอย่าง
แรงยกตัวดีไหม แรงปะทะต่อปีก ต่อจ
เครื่องบินดีหรือไม่ เมื่อหาข้อบกพร่องแ
แก้ไขได้แล้ว จึงจะนำแบบมาสร้างเ
เครื่องบินทดสอบหรือเครื่องบินแม่แ
เพื่อทดสอบการบินจริง ๆ ต่อไป แต่สมั
อุโมงค์ลมมีความสำคัญน้อยลง เพราะ
ออกแบบสามารถออกแบบโครงสร้าง ห
รูปร่างของเครื่องบินด้วยคอมพิวเตอร์ แ
ทดสอบด้วยการทำ simulation ว่าเครื่องบ
นั้นจะมีอาการอย่างไรเมื่อเวลาบิน ก
ทดสอบแบบนี้ให้ผลซึ่งสมบูรณ์และละเอี
ถูกต้องกว่า การทดสอบในอุโมงค์ลมอย่
แน่นอน กล่าวกันว่าเครื่องบินจัมโบเจ็ตห
โบอิ้ง 747 นั้น ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยออกแ



การใช้คอมพิวเตอร์ออกแบบเครื่องบินโบอิ้ง 747

ะทดสอบ ทำให้กลุ่มวิศวกรสามารถสร้าง
รื่องบินซึ่งประหยัด และแข็งแรงมากกว่า
มัยที่ยังไม่รู้จักใช้คอมพิวเตอร์ช่วย เพราะ
ระหยัดนี่เองหัวใจของผู้เขียนจึงหล่นไปอยู่
ตาตุ่มหลายครั้งเวลาเครื่องบินบินฝ่าเมฆ
ะเห็นปีกบาง ๆ ของมันเพยิบพยาบ ทำท่า
จะหลุดลงไปข้างล่างอย่างนั้นแหละ

การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับศึกษา
ฤติกรรมของโมเดล ซึ่งเป็นแบบจำลอง
งของจริงอีกต่อหนึ่งนั้น ช่วยให้เห็นว่า
สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนไป โมเดลจะเปลี่ยน
ลงตามไปอย่างไรบ้าง ถ้าหากตัวการใน
แวดล้อมที่จะมากระทบต่อโมเดลมีไม่
กนัก เราก็ไม่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์
ตัวอย่างเช่น ท่านผู้อ่านอาจจะอยากทราบ
ตนเองมีความสามารถกินเบียร์ได้กี่ขวด
นจะฟุบ แบบนี้ไม่ต้องเขียนโปรแกรมทำ
ulation ให้ยุ่งยากดอกครับ (ไม่รู้ด้วยซ้ำ
จะทำได้ไหม) ทางที่ดีคือสั่งเบียร์มากิน
ะขวด ๆ เป็นการ simulation ที่สนุก
ยอร่อยด้วย แถมเป็นข้ออ้างสำหรับบอก
ว่า พี่กำลัง simulation เรื่องกิน "เบียร์
" น่ะน้อง

การทำ simulation ช่วยให้สามารถ
บคุมตัวแปรในสิ่งแวดล้อม ที่จะมากระทบ
โมเดลของเรา และทำให้เราศึกษาอิทธิพล
งตัวแปรต่าง ๆ ได้ หลายปีมาแล้วก่อนที่
ลเซียจะสร้างสะพานจากฝั่งบัตเตอร์เวิธ
ยังเกาะปีนังนั้น ผู้เขียนเคย simulate การ
านของเรือเฟอรี ซึ่งรับทั้งคนและรถข้าม
บไปกลับมา เราได้ลองศึกษาตัวแปรต่าง ๆ
เปลี่ยนกำหนดเวลาออกเรือให้ถี่ขึ้นบ้าง
ยนขนาดของเรือให้ใหญ่ขึ้นสิบเปอร์เซ็นต์
เปลี่ยนปริมาณผู้โดยสารบ้าง เปลี่ยน
ส่วนของรถประเภทต่าง ๆ ที่จะข้ามฟาก
ผลของการศึกษาจะให้ค่าเฉลี่ยออกมาว่า
กรณีนั้น ๆ พฤติกรรมโดยเฉลี่ยของ
ดลจะเป็นเช่นไร พฤติกรรมในกรณีที่ดี
ดจะเป็นเช่นใด และพฤติกรรมในกรณี
ที่สุดจะเป็นเช่นใด ผลของการจำลองแบบ
ช่วยให้ผู้มีหน้าที่ตัดสินใจเลือกแนวทาง
ปัญหาที่ถูกต้องได้

เป้าหมาย

การจำลองแบบด้วยคอมพิวเตอร์นั้น อาจแบ่งออกได้เป็นสองประเภทใหญ่ ๆ คือ

– การจำลองแบบชนิดต่อเนื่อง (Continuous simulation)

– การจำลองแบบชนิดใช้ความน่าจะเป็น (Probabilistic หรือ Discrete simulation)

การจำลองแบบชนิดต่อเนื่อง

การจำลองแบบชนิดต่อเนื่องนั้น เป็นการจำลองพฤติกรรมของโมเดลที่มีกฎเกณฑ์แน่นอนตายตัว อย่างเช่น ใครเขียนโปรแกรมกราฟิกแสดงการกระดอนขึ้นลงของลูกบอลเวลาปล่อยจากที่สูงได้ นั่นคือการจำลองแบบประเภทนี้ เพราะการกระดอนขึ้นไปสูงเท่าใดนั้น มีกฎเกณฑ์ที่ระบุไว้ในโปรแกรมได้ชัดเจน หรือใครจะเขียนโปรแกรมแสดงการยิงปืนใหญ่ว่าเมื่อทำมุมยกเท่านั้น ๆ กระสุนจะไปตกไกลเท่าใด อย่างนี้ก็เป็นการจำลองแบบชนิดต่อเนื่องเหมือนกัน การจำลองแบบประเภทนี้ ครูอาจารย์ที่สอนฟิสิกส์คงจะชอบ เพราะนำไปใช้เขียนโปรแกรมแสดงพฤติกรรมทางฟิสิกส์ประกอบการสอนได้ดี

การจำลองแบบชนิดที่ใช้ความน่าจะเป็น

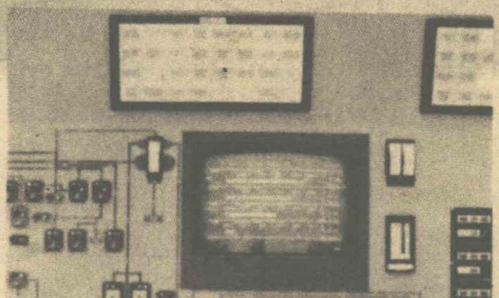
ชื่อก็บอกอยู่แล้วว่าใช้ความน่าจะเป็นเข้ามาเกี่ยวด้วย ตัวอย่างมาตรฐานที่มักใช้สอนก็คือตัวอย่างร้านตัดผม ซึ่งมีการสมมติว่าโอกาสที่ลูกค้าจะเดินมาเข้าร้าน เป็นเท่าใดภายในช่วงเวลาที่กำหนด หรือเมื่อลูกค้าเข้ามาในร้านแล้ว ภายในเวลา 5 นาทีต่อไป โอกาสที่ลูกค้าอีกคนหนึ่งจะเดินเข้ามาตัดผมจะเป็นเท่าใด หรือ 10 นาทีต่อไปโอกาสเป็นเท่าใด นอกจากนั้นระยะเวลาที่ช่างตัดผมใช้ในการตัดผมก็ต่างกัน บางคนตัดผมเฉย ๆ บางคนตัดผมด้วยสระผมด้วย บางคนตัดผมแล้วให้ช่างตัดผมควักล้างสิ่งสกปรกในทวารทั้งเก้า ดังนั้นพฤติกรรมของร้านตัดผมจึงไม่สามารถบรรยายเป็นสูตรที่แน่นอน เหมือนสูตร Projectile ได้ ที่ยุ่งยากกว่านี้คือ เมื่อร้านตัดผมมีช่างหลายคน มีเก้าอี้นั่งรอจำกัด ช่างมีลูกค้าประจำซึ่งเจาะจงตัดผมกับช่างคนใดคนหนึ่ง หรือลูกค้าชอบตัดผมกับช่างคนใดคนหนึ่งมากกว่ากับอีกคนหนึ่ง เป็นต้น การศึกษาพฤติกรรมแบบเดียวกับร้านตัดผมนี้อาจนำไปใช้ได้กับระบบต่าง ๆ หลายระบบ ซึ่งมีลูกค้าเข้ามาสู่ระบบ และมีผู้ให้บริการจำนวนจำกัด อย่างเช่น การรักษาคนไข้ของหมอในคลีนิก การชำระเงินที่เคาวน์เตอร์ซูเปอร์มาเกต การให้บริการผู้ขี้เมื่อย ไปจนถึงการแย่งใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน หรือสถานศึกษาต่าง ๆ เป็นต้น

การจำลองแบบไม่ว่าจะด้วยวิธีต่อเนื่องหรือใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็นนั้น อาจสรุปได้ว่ามีวัตถุประสงค์หลัก สองประการดังนี้คือ

– เพื่อประเมินและพยากรณ์พฤติกรรมของโมเดลหรือแบบจำลอง

– เพื่อช่วยในการศึกษาและฝึกอบรม

เราได้เห็นตัวอย่างการจำลองแบบสนุก ๆ มาแล้วหลายเรื่อง คราวนี้มาดูตัวอย่างที่ซีเรียสจริงจังมากขึ้นสักหน่อยนะครับ ตัวอย่างแรกคือ การจำลองโรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม พวกเราส่วนมากที่เป็นผู้ใช้ผลิตภัณฑ์น้ำมัน มักจะนึกว่าโรงกลั่นน้ำมันนั้นกลั่นแต่น้ำมันเบนซินหรือน้ำมันดีเซลเท่านั้น แต่ความจริงไม่ใช่ โรงกลั่นน้ำมันแต่ละแห่งสามารถนำน้ำมันดิบมากลั่น มาย่อย มาทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้ตั้งหลายร้อยประเภท และผลิตภัณฑ์เหล่านี้ก็มีราคา และความต้องการแตกต่างกัน นอกจากนั้นน้ำมันดิบที่บรรทุกเรือมานั้น ยังมีส่วนผสมแตกต่างกันด้วย น้ำมันจากเมืองจีน จากเมืองอาหรับ และเมืองชวานั้นแตกต่างกันมาก เมื่อนำน้ำมันดิบเหล่านี้มากลั่นก็จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ต่างกัน ดังนั้นก่อนที่ใครจะคิดสร้างโรงกลั่นน้ำมันหรือขยายโรงกลั่นที่มีอยู่แล้ว เราจำเป็นจะต้องใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจำลองแบบโรงกลั่นนั้นว่า ถ้าหากมีน้ำมันดิบประเภทต่าง ๆ เข้ามาเป็นจำนวนเท่านั้น ๆ และสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้เป็นปริมาณเท่านั้น ๆ การลงทุนในระยะยาว เช่น สักสิบปีหรือยี่สิบปีนั้นจะคุ้มค่าหรือไม่



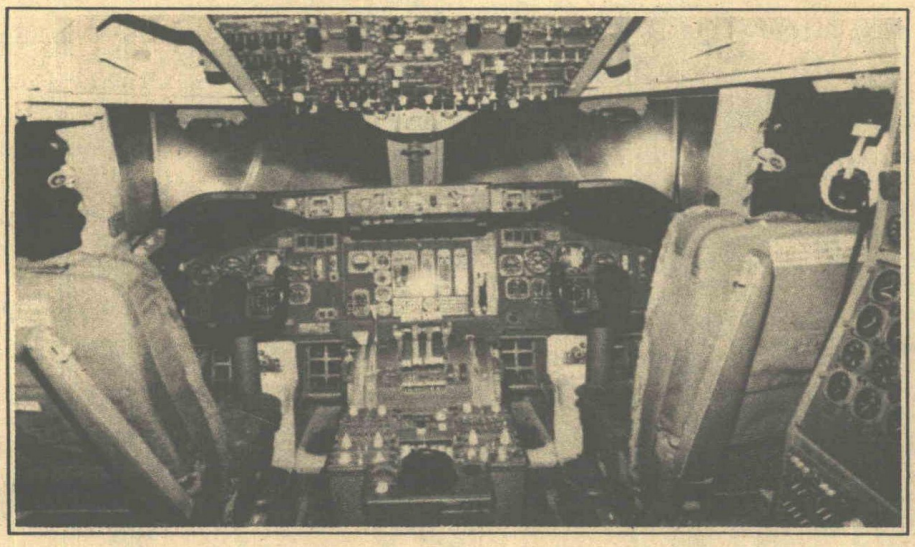
ภายในห้องซิมูเลเตอร์ของ กฟผ.

การทำ simulation นี้ อาจจะต้องเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรต่าง ๆ มากมาย รวมทั้งต้นทุนของสารเคมีต่าง ๆ ค่าขนส่ง การตลาด ความต้องการของตลาด ฯลฯ ปริมาณตัวแปรมากมายขนาดนี้ ขืนจำลองแบบด้วยมือก็คงจะตัดสินใจอะไรไม่ได้ไปนานนับสิบปี อย่างที่เป็นอยู่กับโครงการต่าง ๆ หลายโครงการในเมืองไทย การจำลองแบบไม่ใช่แต่จะมีประโยชน์ก่อนการสร้างโรงกลั่นเท่านั้น แม้ในภายหลังจากที่สร้างโรงกลั่นแล้ว การจำลองแบบก็เข้ามาช่วยให้ผู้บริหาร สามารถตัดสินใจในการปฏิบัติงานโรงกลั่นน้ำมันให้มีประสิทธิภาพสูงสุดได้ ตัวอย่างนี้เป็นตัวอย่างการจำลองแบบเพื่อคาดหมาย หรือพยากรณ์พฤติกรรมของโรงกลั่นน้ำมัน ซึ่งเข้าข่ายวัตถุประสงค์ข้อแรก

คราวนี้ดูกันอีกตัวอย่างหนึ่ง คือเรื่องของทรัพยากรมนุษย์ ท่านผู้อ่านคงจำได้ด้วยความปวดร้าวใจว่า เมื่อเร็ว ๆ นี้ทางกระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศสอบบรรจุข้าราชการครูเพียงแปดพันคน แต่มีคนสมัครสอบมากมายถึงสองแสนคน หลายคนอาจสงสัยว่านี่มันเกิดอะไรขึ้น เป็นเพราะดาวหางฮัลเลย์มาเยือนหรืออย่างไร คำตอบก็คือเปล่า หากเป็นเพราะการคาดการณ์ผิดของกระทรวงศึกษาธิการเอง โดยมุ่งผลิตครูในวิทยาลัยครูทั่วประเทศมากเกินไป และลืมไปว่าคุณมีชัยวีระไวทยะ ท่านทำงานคุมกำเนิดได้ผลดีจนไม่มีเด็กเกิดมาให้ครูสอนในที่ต่าง ๆ หลายแห่ง วงการศึกษานั้นเราก็มีโปรแกรมสำหรับจำลองแบบระบบการศึกษา ถ้าจำไม่ผิดเข้าใจว่าเป็นโปรแกรมขององค์การยูเนสโก ที่ถูกสหรัฐอเมริกา อังกฤษ และสิงคโปร์ตัดเยื่อใยนี่เอง โปรแกรมนี้ชื่อว่า Education System Modelling เรียกย่อ ๆ ว่า ESM ใช้สำหรับจำลองว่า ถ้าประชากรในประเทศมีสัดส่วนเป็นเท่านั้น ๆ มีครูเท่านั้นเท่านี้คน มีห้องเรียนเท่านั้นเท่านี้ห้อง ฯลฯ ระบบการศึกษาควรจะเป็นอย่างไร แต่ผู้เขียนคิดว่าการจำลองแบบเท่านี้ไม่พอ ต้องคำนึงถึงการขยายตัวของธุรกิจอุตสาหกรรมต่าง ๆ คำนึงถึงความเติบโตหรือชะงักงันทางเศรษฐกิจ การขายแรงงานไปต่างประเทศ ฯลฯ จนในที่สุดสามารถบอกได้ว่า เราเอาอย่างไรกันแน่ ควรส่งเสริมให้เรียนเป็นวิศวกรกี่คน เป็นหมอกี่คน เป็นช่างกี่คน เป็นนักกฎหมายกี่คน เป็นครูกี่คน โดยเป้าว่าพยายามให้คนที่เรียนได้ทำงานครบหมและให้คนได้รับการศึกษาตามความสามาและตามอัตภาพได้มากที่สุด แน่นอนครับโปรแกรมจำลองแบบชนิดนี้คงยากพิลึก ต้องเชิญนักเศรษฐศาสตร์ทั้งหมดมาจสภาพัฒน์ เชิญอาจารย์ทุกระดับจากกระทรศึกษาธิการ ทบวงมหาวิทยาลัย และคกรรมการการศึกษาแห่งชาติ และเชิญคอมพิวเตอร์ยอด ๆ อย่างอาจารย์ยืนจากทุกสถาบันให้จำลองแบบ "การศึกให้สอดคล้องกับตลาดแรงงานและการขยายทางเศรษฐกิจ" ให้ได้

ผู้เขียนได้กล่าวถึงการจำลองแบบกยิงหนังสติ๊ก...เอ๊ย...ปืนใหญ่ไปแล้ว จำลองเช่นนี้วัตถุประสงค์คงจะไม่ได้ต้องเอาไปให้พวกแกวดูว่า จะยิงปืนใหญ่อย่างเพราะปืนใหญ่รัสเซียอาจจะมีวิถีต่างปืนใหญ่แถวหน้ากระทรวงกลาโหม แต่วัประสงค์สำคัญก็เพื่อประกอบการสอนฟิสให้นักเรียนเห็นว่า ระยะยิงของปืนใหญ่

อย่างไรก็ตามเครื่อง Flight Simulator คงไม่สามารถจำลองการเกิดระเบิดในเครื่อง จนผู้โดยสารหลุดแอ้งแม้งถึงพื้นดินก่อนกำหนดได้เป็นแน่แท้.....หรือไม่แน่?



ภายในห้องซิมูเลเตอร์ของการบินไทย

พันธ์กับมุมยกหรือมุมเงยของกระบอกปืน อาปืนใหญ่ยิงขึ้นฟ้าไปตรง ๆ ลูกปืนจะไปไม่ถึงดวงจันทร์อย่างจินตนาการจูลส์ เวิร์นแน่ ๆ แต่คงตกลงมาใกล้ ๆ ตรงนั่นเอง เรื่องนี้เป็นทางทฤษฎี ผู้เขียนไม่แน่ใจว่าเคยมีทหารปืนใหญ่ท่านใดเคยลองแล้วหรือยัง ว่าง ๆ คงต้องวานพี่สพัฒน์ไปสอบถามให้แน่ชัด ขอสรุปว่าการใช้ simulation ในการเรียนรู้แบบนี้มีประโยชน์มากจริง ๆ ผู้เขียนจำได้ว่าเคยดูภาพยนตร์สารคดีเรื่องชื่อชุด The Ascent of Man ซึ่งประพันธ์และบรรยายโดยนักวิทยาศาสตร์ชื่อ เจ. โบรโนวสกี มีตอนหนึ่งที่ใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกแสดงวิวัฒนาการของคน จากสมัยเมื่อสองแสนปีมาแล้ว โดยให้เห็นว่ากะโหลกศีรษะของมนุษย์ลิงในสมัยนั้น เปลี่ยนจากลักษณะลาดเอียงมาเป็นตั้งชันอย่างพวกเราได้อย่างไร การทำการจำลองเช่นนี้เชื่อว่า จะประทับใจและให้เด็กเรียนรู้ได้รวดเร็วและแม่นยำแน่ ๆ

การจำลองแบบที่เป็นการศึกษาจริงจังก็มี อย่างเช่นเครื่องมือจำพวก Flight Simulator เป็นต้น โดยปกตินั้นนักบินที่ชำนาญแล้วก็ยังจะต้องทดสอบการบินของตนเป็นประจำ หรือเมื่อจะบินเครื่องบินใหม่ๆ ก็จะต้องฝึกบินกัน ก่อนที่จะพาผู้โดยสารไปประสบความหวาดเสียว สมัยก่อนนี้การฝึกบินก็ใช้เครื่องบินจริงๆ นี่แหละครับ แต่สมัยนี้เปล่า เขาจับนักบินไปเข้าเครื่อง Flight Simulator ซึ่งจำลองที่นั่งนักบิน พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ เหมือนในเครื่องบินจริงๆ แล้วก็ให้นักบินฝึกบินเหมือนกับการบินในเครื่องบินจริงๆ ผิดกันแต่เจ้าเครื่อง Flight Simulator มันบินไม่ได้ เพียงแต่ทำท่าเหมือนบินอย่างนั้นเอง การใช้เจ้าเครื่องฝึกบินปลอมๆ นี้ มีประโยชน์มาก เพราะเจ้าของสายการบินไม่ต้องเสียวกับการให้นักบินเอาเครื่องบินจริงๆ ไปทดลองให้พัง อย่างไรก็ตามผู้เขียนไม่ทราบว่าเจ้าเครื่อง Flight Simulator จะสามารถจำลองการเกิดระเบิดในเครื่องบิน จนผู้โดยสารสามคนหลุดแอ้งแม้งถึงพื้นดินก่อนกำหนดที่ควรจะถึงอย่างที่เกิดกับเครื่องของสายการบิน TWA เมื่อเร็วๆ นี้หรือไม่

การ simulation ที่เป็นการศึกษาอีกอย่างคือ การทำ Management Game หรือ War Game ซึ่งเป็นการระดมคนมาแสดงละครโรงใหญ่ การทำ War Game หรือประลองยุทธนั้น เห็นจบลงด้วยการได้รับชัยชนะเหนือข้าศึกศัตรูทุกครั้งไป แต่การทำ Management Game นั้น ไม่จำเป็นว่าผู้เล่นจะสามารถเล่นละครเป็นผู้บริหาร ที่ทำให้บริษัทหรือองค์การประสบความสำเร็จได้เสมอไป

ยกตัวอย่างเช่น กรุงเทพมหานคร ซึ่งผู้เขียนได้เอ่ยชื่อท่านผู้ว่าการในเรื่องนี้ไปแล้วหลายสิบหนนั้น ท่านอาจจะศึกษาว่า จะบริหารกรุงเทพมหานครให้ดีที่สุดได้อย่างไร ด้วยการลองเล่น Management Game เช่น ทดลองว่าถ้าเอางบประมาณไปตัดถนนเพิ่มมากขึ้น แทนที่จะขุดแม่น้ำเจ้าพระยาสายใหม่ หรือสร้างโรงพยาบาลชานเมือง จะเกิดอะไรขึ้น หรือถ้าคิดแบ่งกรุงเทพมหานครเป็นโซนๆ อย่างเคร่งครัด มีการแบ่งเนื้อที่ว่าบริเวณนั้นจะสร้างศูนย์การค้าไม่ได้ บริเวณนี้ปลูกอาคารพาณิชย์ไม่ได้ บริเวณนี้จัดเป็นเขตโรงงานอุตสาหกรรมจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง

กับความหนาแน่นของการจราจร การเดินทางของประชาชนจากเขตที่อยู่อาศัยไปสู่สำนักงาน ฯลฯ แน่นอนงานของท่านผู้ว่าการกรุงเทพมหานคร อาจยุ่งยากมากกว่าที่กล่าวมานี้ เพราะมีหลายเรื่องที่ท่านไม่มีอำนาจดูแล เช่น เรื่องรถประจำทาง การไฟฟ้า โทรศัพท์ และสาธารณูปโภคอื่นๆ ดังนั้น ถ้าจะสร้างโปรแกรม Management Game สำหรับฝึกบริหารงานกรุงเทพมหานครก็คงจะยุ่งยากอีกไม่น้อย ดีร้ายคงจะต้องเชิญอดีตผู้ว่าการคนก่อนๆ มาชำแหละ...เอ้ย...สัมมนาหาแนวทางเขียนโปรแกรมกันก่อนก็ได้

การสร้างแบบจำลองคอมพิวเตอร์

ถ้าจะให้เล่าวิธีการสร้างแบบจำลองคอมพิวเตอร์ให้ละเอียดละก็ คงจะต้องใช้กระดาษคอมพิวเตอร์เขียนอธิบายกันเป็นกล่องๆ เพราะส่วนที่เกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองนั้นก็คือ ตัวหลักสูตรที่สอนกันทั้งเทอมในสถาบันต่างๆ นั่นเอง วิชานี้มีความสำคัญต่อวิชาการคอมพิวเตอร์ เพราะเกี่ยวข้องหรือเป็นพื้นฐานของวิชาสำคัญอีกวิชาหนึ่ง คือวิชา Computer Performance

ถ้าจะกล่าวอย่างย่อๆ ก็พอจะสรุปได้ว่า การจัดทำแบบจำลองคอมพิวเตอร์นั้นมีขั้นตอนสำคัญสี่ขั้นตอนคือ

1. การสร้างโมเดล
2. การรวบรวมข้อมูล
3. การจัดทำโปรแกรม
4. การพิสูจน์ความถูกต้องของโมเดล

ผู้เขียนได้เล่าไปแล้วว่า การทำ simulation นั้นมีสองวิธี คือการทำแบบจำลองแบบต่อเนื่อง และแบบการใช้หลักการความน่าจะเป็น ดังนั้นเมื่อเกิดความต้องการทำแบบจำลอง เพื่อศึกษาระบบหรือสถานการณ์ใดๆ จึงจำเป็นจะต้องพิจารณาก่อนว่า จะเลือกใช้วิธีใดในการจำลองแบบ ถ้าปัญหานั้นเกี่ยวข้องกับกฎเกณฑ์ที่แน่นอนตายตัว เช่น การส่งดาวเทียมหรือยานอวกาศเข้าสู่วงโคจร การทำปฏิกิริยาเคมี การสั่นสะเทือนของระบบสปริงล้อรถยนต์ แบบนี้ก็ต้องทำแบบจำลองโดยวิธีต่อเนื่อง แต่ถ้าเมื่อใดมีเรื่องของความไม่แน่นอนเข้ามาเกี่ยว เช่น การซื้อบัตรเข้าชมภาพยนตร์ การรอรถเมล์ การซื้อของในร้านสรรพสินค้า ฯลฯ อย่างนี้ก็ต้องใช้การทำแบบจำลองวิธีที่สองแทน

ในการสร้างโมเดลนั้น เราจำเป็นจะต้องพิจารณาว่ามีตัวแปรอะไรมาเกี่ยวข้องบ้าง โดยดูว่าตัวแปรนั้นมีผลต่อพฤติกรรมของโมเดลอย่างไร ยกตัวอย่างเช่น การจำลองแบบการขนถ่ายสินค้าของเรือสินค้าที่ท่าเรือนั้น ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับโมเดลอาจจะมีหลายตัว เช่น ขนาดของระวางบรรทุก จำนวนท่าเทียบเรือ ความเร็วในการขนถ่าย ปริมาณสินค้าที่จะขนถ่ายขึ้นหรือลงจากเรือ เป็นต้น แต่ถ้ามีตัวแปรซึ่งเราไม่รู้ว่ามันเกี่ยวข้องกับโมเดลหรือไม่ เราก็ต้องค้นคว้าต่อไป อย่างเช่นในเรื่องของเรือสินค้านั้น เราอาจไม่แน่ใจว่า ท่าเรือต้นทางและปลายทางของเรือสินค้าเหล่านี้ มีผลกระทบต่อการขนถ่ายสินค้าหรือไม่ อย่างนี้ก็ต้องศึกษากันต่อไป เมื่อพอจะรู้ตัวแปรต่างๆ แล้ว ต่อไปก็เป็นการกำหนดอินพุทที่จะใช้ เอาท์พุทที่ต้องการ และหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ในโมเดล

งานขั้นต่อไปเป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่นในกรณีของการขนถ่ายสินค้านั้นเราต้องการข้อมูลที่ตายตัว อย่างเช่น จำนวนท่าเทียบเรือ และข้อมูลสถิติ เช่น ระยะเวลาเฉลี่ยในการขนถ่ายสินค้า ระยะเวลาที่เรือจอดทอดสมอกลางแม่น้ำ ก่อนเข้าเทียบท่า ปริมาณเรือที่แล่นเข้าสู่ท่าเรือต่อวันหรือต่อเดือน เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้บางอย่างอาจได้จากบันทึกการทำงานของเดิม แต่ถ้าไม่มีข้อมูลที่ต้องการ ก็จะต้องมีการสำรวจกันจริงๆ ในสนาม ขอย้อนไปถึงการทำแบบจำลองเรื่องข้ามฟากที่ปีนัง ซึ่งเคยกล่าวถึงไปบ้างแล้วนั้น ปรากฏว่าข้อมูลที่มีอยู่ใช้ไม่ได้ ต้องระดมนักศึกษาไปช่วยกันนับจำนวนรถ จำนวนคน จับเวลาการแล่นข้ามฟาก ฯลฯ ทำอยู่เจ็ดวัน จึงพอจะได้ข้อมูลที่นำไปใช้ได้

เมื่อได้ข้อมูลทางสถิติแล้ว ก็ต้องทำตามกรรมวิธีสถิติต่างๆ อีกหลายขั้นตอน เช่น การหาว่าเรือที่เข้าเทียบท่านั้น มีลักษณะการแจกแจงแบบใด เมื่อรู้รายละเอียดต่างๆ พอสมควรแล้ว ก็มาถึงการทำโมเดลมาจัดทำเ
โปรแกรม ซึ่งการทำ simulation นี้ ปัจจุ
ก็มีภาษาระดับสูงต่างๆ ให้เลือกใช้หลายภ
อย่างเช่น GASP ซึ่งย่อมาจาก Gene
Activity Simulation Program ภาษา SLA
ย่อจาก Simulation Language for Alter
tive Modelling ภาษา GPSS ย่อมา
General Purpose Simulation Syst
และภาษาอื่นๆ เช่น Simula และ Simsc
เป็นต้น

หลังจากเขียนโปรแกรมแล้วก็ต้
การทดสอบว่า โปรแกรม และโมเดลที่ส
ขึ้นนั้นทำงานถูกต้อง ซึ่งการตรวจสอ
มีสองวิธี วิธีหนึ่งเป็นการให้ผู้เชี่ยวชาญ
รายละเอียดโมเดลของเรา แล้ววิจารณ์ค
เป็นไปได้และความถูกต้องของโมเดล
โปรแกรม ส่วนอีกวิธีหนึ่งเป็นการนำข้อ
ที่มีอยู่มาลองใช้กับโปรแกรม แล้วตรวจ
ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมนั้นตรงกับค
เป็นจริงหรือไม่ ผู้เขียนขอแนะนำว่าผู้ส
ทำแบบจำลองควรใช้วิธีทดสอบทั้งสอง
กันไป เพื่อให้แน่ใจว่าได้โมเดลที่ถูก
จริงๆ

สรุป

การจำลองแบบด้วยคอมพิวเตอร์
ให้เกิดจินตนาการ หรือมโนภาพเกี่ย
เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ค่อน
ชัดเจน ถ้าการจำลองแบบนั้นได้ใช้หลัก
การที่ถูกต้อง และเป็นที่ยอมรับกันท
แล้ว ผลของการจำลองแบบก็จะน่าเชื่
และนำไปใช้ในการตัดสินใจสำคัญๆ ได้
นี้มีผู้ใช้วิธีจำลองแบบในการดำเนินงานต
หลายอย่าง แม้แต่ผู้ที่มีเพียงไมโครคอม
เตอร์ ไม่มีโปรแกรมที่หรูหราใหญ่โต
เช่น GASP หรือ GPSS ก็สามารถใช้
แกรมสำเร็จรูปจำพวก spread sheet ช่
การจำลองแบบได้ ดังที่นิยมเรียกกันว่า
การใช้งานทางด้าน what if? นั่นเอง